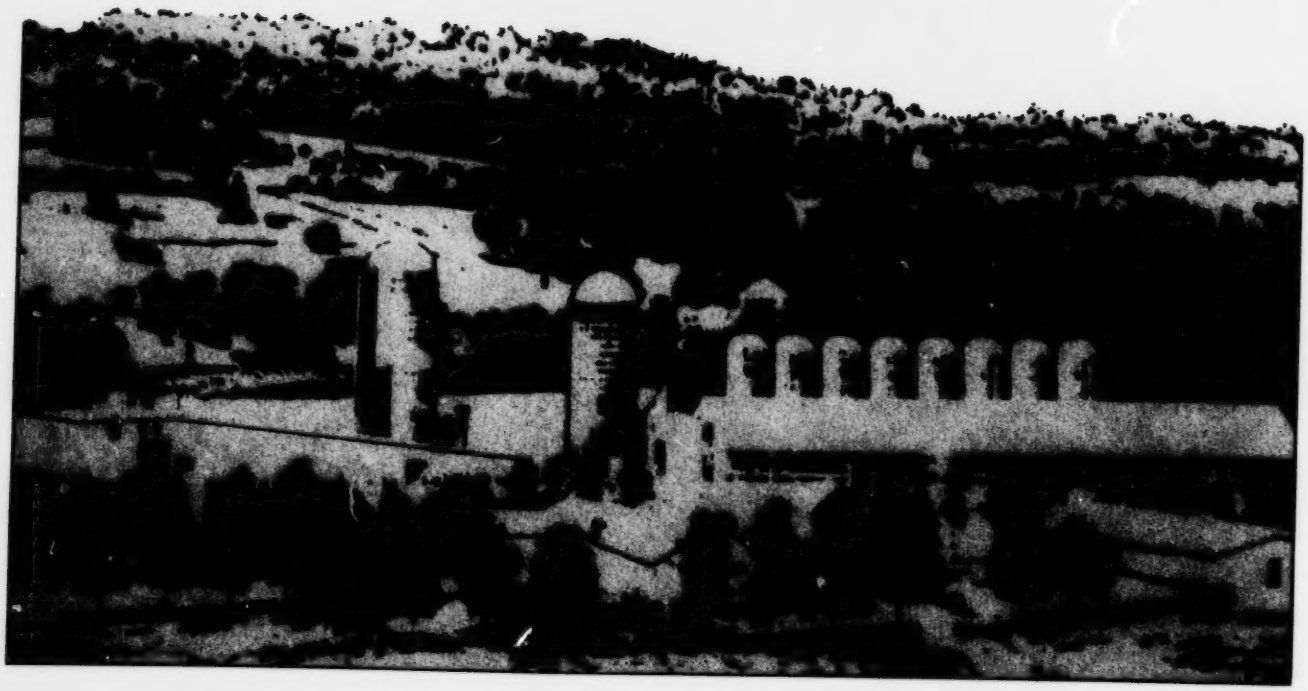
Agriculture Canada

Research Branch

Direction générale de la recherche

Faits saillants des travaux de la station de recherche de Lennoxville 1983

Bulletin 6



Canada

Faits saillants des travaux de la station de recherche de Lennoxville 1983

Bulletin 6

DR YVON MARTEL
Directeur
Station de recherche
Lennoxville (Québec)

Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
1983

On peut obtenir des exemplaires de ce bulletin à la
Station de recherche
Direction générale de la recherche
Agriculture Canada
C.P. 90
Lennoxville (Québec)
J1M 1Z3

Production du Service aux programmes de recherche

©Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983

PERSONNEL DE LA STATION

ADMINISTRATION

Y. Martel, B.A., B.Sc. (Agr.), Ph.D.	Directeur
J. de Léséleuc	Agent d'administration
S. Gagné-Giguère, B.A., M.A., M. Bibl.*	Bibliothécaire

PRODUCTION DE VIANDE

M.H. Fahmy, B.Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Chef d'objectif, génétique, moutons
J.J. Dufour, B.Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie de la reproduction
P. Flipot, B.Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Nutrition, bovins
A.M. B. de Passillé, B.Sc., M.Sc.	Echologie, porcs

PRODUCTION LAITIERE

G.L. Roy, B.S.A., M.Sc., Ph.D.	Chef d'objectif, génétique, bovins
B. Lachance, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Nutrition, jeunes ruminants
G. Pelletier, B.Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Physiologie animale.

---

* Détachée de la Direction générale des Affaires financières et administratives, Division des bibliothèques.

PRODUCTIONS FOURRAGERES ET SOLS

J.-L. Dionne, B.A., B.Sc. (Agr.), Ph.D.	Chef d'objectif, fertilité des sols
G.M. Barnett, B.Sc. (Agr.),M.Sc.	Régie, environnement
C. Fernet, B.Sc.	Amélioration, plantes
W. Mason, B.Sc. (Agr.), M.Sc., Ph.D.	Régie, plantes fourragères.
A.R. Pesant, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Physique des sols

AUX ETUDES

J. Bernier, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Régie, boeufs
J. Chiquette, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Microbiologie du rumen
C. Farmer, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Régie, porcs
C. Girard, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Nutrition, jeunes ruminants
L. Guilbault, B.Sc., M.Sc.	Physiologie de la reproduction
J. Matte, B.Sc., (Agr.), M.Sc.	Nutrition, porcs
D. Petitclerc, B.Sc., B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Physiologie de la lactation
S. Pommier, B.Sc., M.Sc.	Spécialiste en viande
R. Simard, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Fertilité des sols
N. St-Pierre, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Analyse de systèmes
C. Vinet, B.Sc. (Agr.), M.Sc.	Nutrition, bovins laitiers

TABLE DES MATIERES

	Page
Avant-propos	i
Foreword	ii
Roy, Gabriel L. La production de protéine chez les croisements laitiers.	1
Dufour, Jacques J., Mohamed H. Fahmy et Paul Flipot. L'effet du taux de croissance sur le développement du système reproducteur de cochettes en période pré-pubertaire.	4
Fahmy, Mohamed H. et Jacques J. Dufour. Rendement des brebis DLS en race pure et en croisement avec la race Finnish Landrace.	7
Flipot, Paul et Mohamed H. Fahmy. Effet des régimes alimentaires sur la croissance des agneaux.	12
Lachance, Bertrand et Réjean Bouchard. L'utilisation du lactosérum dans l'alimentation du porc.	14
B. de Passillé, Anne Marie et Ghislain Pelletier. Les plus gros porcelets d'une portée devraient-ils être sevrés à 21 jours d'âge.	19
Pelletier, Ghislain et Michèle Bernier-Cardou. Taux d'utilisation de deux différentes sources de glucides chez le veau pré-ruminant.	24
Barnett, Gordon M. Doses et méthodes d'application du fumier de bovin en vue de la production d'ensilage de maïs.	29
Dionne, Jean-Louis et Gordon M. Barnett. Le fumier, une richesse agricole du bassin de la rivière Saint-François.	32
Fernet, Camille. Productivité du pois de grande culture semé à quatre différentes dates.	38
Pesant, Alain R. Les dangers de la culture du maïs sur les sols cultivés en pente.	40
Mason, Wesley. Accumulation de matière sèche et de protéine dans les hybrides de maïs à différentes maturités.	43
Publications récentes	45
Bulletins déjà publiés par la Station de recherches de Lennoxville	53

AVANT-PROPOS

Les faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville, publiés annuellement, s'adressent aux vulgarisateurs et aux producteurs agricoles dans le but de les tenir informés de nos projets en cours et des plus récents résultats de nos travaux de recherche.

Le contenu de la présente publication a été rédigé par les scientifiques dont les noms apparaissent au début de chacune des communications. Ces textes représentent la principale contribution de chacun des chercheurs de la Station de Lennoxville au progrès de l'agriculture du Québec pour l'année 1983. La présentation des textes a été revue par Jean-Guy Richer et Suzanne Gagné-Giguère qui a également compilé la bibliographie.

La Station de recherches, avec un effectif de 22 chercheurs, 13 techniciens et 56 postes de soutien, travaille à solutionner les principaux problèmes agricoles dans les six domaines suivants: les bovins laitiers, les bovins de boucherie, les porcs, les ovins, les productions fourragères et les sols.

Pour obtenir de plus amples informations sur les sujets traités ou les articles énumérés à la fin de ce bulletin, le lecteur est invité à communiquer directement avec nous à la Station de recherches de Lennoxville.

Dr Yvon Martel
Directeur

FOREWORD

The research highlights of the Lennoxville Research Station are published annually to inform extension specialists and farmers of our research projects and latest findings.

The content of this bulletin has been prepared by the scientists whose names appear at the beginning of each article. It represents the major contribution of each scientist to the development of Quebec agriculture for 1983. The presentation of the articles was reviewed by Jean-Guy Richer and Suzanne Gagné-Giguère who also compiled the bibliography.

The Lennoxville Research Station with 22 scientists, 13 technicians and 56 support staff is responsible for solving agricultural problems in the following six programs: dairy, beef, swine, sheep, forages and soils.

Additionnal and more comprehensive information may be obtained by writing directly to us at the Lennoxville Research Station.

Dr. Yvon Martel
Director

LA PRODUCTION DE PROTEINE CHEZ LES CROISEMENTS LAITIERS

Gabriel L. Roy

Les croisements effectués chez le bovin laitier ont trop souvent été faits dans le but de développer une meilleure vache pour des conditions très précises d'élevage. Les études essentiellement conçues pour valoriser les croisements ne sont pas très nombreuses. Elles nous fournissent cependant de bonnes preuves de l'existence d'une certaine vigueur hybride favorisant le rendement en lait à la première et à la deuxième lactation. En ce qui concerne la composition du lait, il semblerait que l'hétérosis est inexistant ou peu important.

C'est à partir des données du projet national coopératif de génétique de la vache laitière que l'on a évalué l'hétérosis pour le rendement en protéine et le pourcentage de protéine dans le lait. Les données proviennent de toutes les vaches nées entre 1975 et 1979 dans les cinq centres de recherches coopérants. On retrouve au tableau 1, le nombre de registres d'après le numéro de la lactation et le génotype.

Les vaches de la lignée H sont de race Holstein tandis que celles de la lignée A sont d'une lignée synthétisée à partir de quatre souches d'Ayrshire et des races Rouge de Norvège et Suisse brune. Le rendement en protéine est le résultat en fonction du volume de lait et du pourcentage de protéine. L'hétérosis est exprimé en pourcentage: c'est la supériorité des croisés au-delà de la moyenne des deux lignées des parents.

Les rendements en protéine des vaches de la lignée H (tableau 2) sont toujours supérieurs à ceux de la lignée A. Ceux du croisement HA sont plus élevés que ceux du croisement réciproque AH et sont presque toujours aussi élevés que ceux de la lignée H.

A la première lactation, l'hétérosis pour le rendement est de 3,8%. Il diminue à 2,6% pour la deuxième lactation et disparaît pour les troisième et quatrième lactations. Des résultats semblables ont été rapportés dans des études faites aux Etats-Unis et en Angleterre.

Le pourcentage de la protéine du lait (tableau 3) des vaches croisées est intermédiaire entre celui des lignées parentales et ceci pour les quatre lactations. Il en résulte qu'il n'y a pas d'hétérosis pour ce caractère. Ce pourcentage semble être assez constant d'une lactation à une autre.

Il semble donc évident qu'il existe de l'hétérosis pour le rendement en protéine mais non pour le pourcentage de protéine dans le lait. L'hétérosis semble disparaître à mesure que l'animal vieillit. Le croisement HA possède plus de potentiel que sa contrepartie AH et il s'approche de la lignée parentale H.

Tableau 1. Répartition des registres de lactation selon le numéro de lactation et du génotype.

Génotype	Lactation 1	2	3	4
HH	450	271	126	53
HA	118	77	36	14
AH	161	107	50	20
AA	220	113	49	25
Total:	949	568	261	112

Tableau 2. Rendement en protéine du lait (kg) selon le génotype et le numéro de la lactation et pourcentage d'hétérosis.

Génotype	Lactation 1	2	3	4
HH	139	180	201	201
HA	135	182	185	199
AH	130	160	178	167
AA	116	154	165	168
Hétérosis (%)	3,8	2,6	-1,1	-0,8

Tableau 3. Pourcentage de protéine dans le lait selon le génotype et le numéro de la lactation et pourcentage d'hétérosis.

Génotype	Lactation 1	2	3	4
HH	3,25	3,29	3,32	3,39
HA	3,30	3,35	3,33	3,39
AH	3,30	3,32	3,37	3,36
AA	3,38	3,36	3,44	3,40
Hétérosis (%)	-0,4	0,3	-0,9	-0,8

L'EFFET DU TAUX DE CROISSANCE SUR LE DEVELOPPEMENT DU SYSTEME REPRODUCTEUR DE COCHETTES EN PERIODE PRE-PUBERTAIRE

Jacques J. Dufour, Mohamed H. Fahmy et Paul Flipot

Avec un taux de réforme annuel situé autour de 50%, les éleveurs de porcs doivent sélectionner judicieusement les 25% de cochettes qu'ils incorporent au troupeau à chacun des cycles de reproduction. Selon la pratique utilisée chez certains producteurs cependant, il semble que la cochette de remplacement ne reçoive pas toute l'attention requise puisqu'elle est gardée et nourrie indifféremment des castrats destinés à l'abattage. Un système aussi aléatoire risque de compromettre le potentiel de reproduction des cochettes puisqu'il peut retarder l'âge auquel elles pourraient concevoir.

Nous avons voulu déterminer dans ce travail si un taux de croissance rapide pouvait changer le développement du système reproducteur de cochettes de deux races différentes en comparaison avec un taux de croissance modéré.

Quarante-huit cochettes représentant en nombre égal les races Yorkshire et Hampshire, ont reçu 2 traitements alimentaires différents devant permettre des taux de croissance rapide (CR) ou modéré (CM). Les cochettes suivant le traitement CR, recevaient une alimentation contenant des valeurs théoriques de protéine et d'énergie de 16% et de 3 400 Kcal, respectivement. Les cochettes suivant le traitement CM consommaient 70% de la ration du groupe CR, une ration ajustée à 23% de protéine, ceci afin de permettre d'établir entre les groupes une différence énergétique seulement. Après imposition des traitements dès l'âge de 60 jours, les cochettes étaient abattues à 105, 140 et 175 jours d'âge et leur système reproducteur était prélevé pour une analyse macroscopique et microscopique.

Les données préliminaires présentées au tableau 1 indiquent que le poids des ovaires est dépendant du traitement de taux de croissance. De plus, ce poids change de façon linéaire chez les cochettes du groupe CR alors qu'il plafonne dès l'âge de 140 jours chez les cochettes du groupe CM.

Une analyse microscopique des ovaires nous permettra de constater si ce changement dans le poids des ovaires se situe au niveau de l'accumulation de follicules moyens ou grands et s'il s'agit de follicules en état d'atrésie ou devant mener éventuellement à une ovulation future, présageant une puberté imminente.

Tableau 1. Effets du taux de croissance ± 1σ sur le développement ovarien de cochettes au cours de la période pré-pubertaire.

Variables	Taux de croissance	Age à l'abattage			Moyenne des taux de croissance
		105	140	175	
Poids corporel a l'abattage (kg)	Accéléré	32,4 ± 2,8	59,4 ± 2,2	81,1 ± 4,6	57,5 ± 4,5[a]
	Modéré	27,2 ± 3,0	44,5 ± 2,8	60,7 ± 1,7	44,8 ± 3,1[b]
Poids des ovaires (mg)	Accéléré	700,5 ± 350[a]	2953,2 ± 300[c]	3463,5 ± 340[d]	2372,4 ± 315[a]
	Modéré	881,6 ± 225[b]	2492,4 ± 305[c]	2514,0 ± 285[c]	1971,7 ± 220[b]
Poids corporel	Moyenne des groupes d'âge	29,8 ± 2,1[a]	51,7 ± 2,5[b]	70,3 ± 3,4[c]	
Poids des ovaires		791,0 ± 210[a]	2722,8 ± 210[b]	2971,4 ± 240[b]	

Les moyennes suivies par une lettre différente sont significativement différentes selon le test de Duncan appliqué lorsque l'interaction est significative ($P<0,05$).

RENDEMENT DES BREBIS DLS EN RACE PURE ET EN CROISEMENT AVEC LA RACE FINNISH LANDRACE

Mohamed H. Fahmy et Jacques J. Dufour

Première partie: Agneaux produits et indice d'agnelage.

A cause de sa prolificité, la race Finnish Landrace a été souvent impliquée dans le développement de nouvelles races de mouton. Un exemple récent est le développement de la race Polypay aux Etats-Unis. La sélection de la race DLS, ayant pour but d'allonger la saison d'accouplement, a amené une diminution marquée de la prolificité parce que les brebis sélectionnées conçoivent à la première ou à la deuxième chaleur, temps ou l'ovulation est plus faible. Pour améliorer la prolificité de la race DLS, un programme de croisement avec la race Finnish Landrace a été initié en 1975.

Des brebis DLS ont été accouplées avec des béliers Finnish Landrace entre 1974 et 1978 pour produire des brebis $\frac{1}{2}$ Finn et $\frac{1}{2}$ DLS ($\frac{1}{2}$F). Ces brebis ont ensuite été accouplées avec des béliers DLS et Finnish Landrace afin de produire les deux croisements de retour ($\frac{1}{4}$ et $\frac{3}{4}$ F respectivement).

Les brebis furent accouplées du 1er juin jusqu'à la fin de novembre. A la mise bas, les agneaux ont été identifiés, pesés et gardés avec leur mère jusqu'au sevrage, à 70 jours. Les brebis ont été alimentées à volonté avec de l'ensilage composé d'un mélange de graminées, de légumineuses et d'un supplément variable de grain. Les brebis ont subi un"flushing"d'une durée de 2 semaines juste avant l'accouplement.

Les caractéristiques suivantes ont été étudiées: la fertilité, la proportion de brebis ayant agnelé par rapport à l'ensemble de la population soumise au bélier, la prolificité exprimée en nombre d'agneaux nés

au total, nés vivants et sevrés par brebis ayant agnelé. La production d'une brebis a été calculée en kilogramme d'agneaux nés et sevrés. La date d'agnelage correspond au nombre de jours écoulés depuis le 1er janvier.

Les résultats de cette étude sont présentés au tableau 1. Très peu de brebis ont été trouvées stériles. La fertilité se situait au-dessus de 96% et la différence entre les groupes génétiques n'était pas significative. Le nombre d'agneaux nés et sevrés a augmenté progressivement avec l'augmentation de la proportion de la race Finnish Landrace dans le croisement. Le groupe $\frac{3}{4}$ Finn a eu la plus grande portée à la naissance (2,2 agneaux) mais 0,3 agneaux (12%) sont morts à la naissance ou étaient mort-nés . Le plus bas taux de mortalité à la naissance se retrouvait chez le groupe $\frac{1}{4}$ Finn (3,6%). Des 1,9 agneaux nés vivants des groupes $\frac{3}{4}$ Finn, 0,3 agneaux sont morts avant le sevrage. Au sevrage, les groupes $\frac{3}{4}$ et $\frac{1}{2}$ Finn ont eu des portées de taille semblable et significativement plus grandes que les groupes $\frac{1}{4}$ Finn et DLS. Au sevrage, le poids des portées DLS était de 3 kg inférieur à celui des 3 autres croisements. Les brebis DLS étaient les plus hâtives pour agneler, suivies des $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ et $\frac{3}{4}$ Finn.

Les résultats de cette étude démontrent qu'il n'y a pas d'avantage réel à augmenter de plus de 50% le pourcentage de Finnish Landrace dans un croisement. Le taux élevé de mortalité et la croissance plus lente des agneaux dans les croisements $\frac{3}{4}$ Finn réduisent la production d'agneaux au sevrage jusqu'au niveau des croisements $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$ Finn. L'autre aspect négatif résultant de l'augmentation de la proportion de Finnish Landrace est l'effet inverse sur la date d'agnelage qui est le critère principal dans la sélection des brebis.

Deuxième partie: Mesure d'ovulation et mortalité embryonnaire.

L'introduction de la race Finnish Landrace, reconnue comme étant prolifique dans le cheptel québécois, apporte une amélioration marquée dans la prolificité des croisements. Cependant, il faut admettre que le nombre d'agneaux nés ne constitue pas une mesure

précise de prolificité. En effet, plusieurs ovulations ne produisent pas nécessairement des agneaux viables à la naissance et ceci est attribuable à la mortalité embryonnaire, reconnue pour augmenter lorsque le nombre d'ovulations augmente, comme dans le cas des races prolifiques.

Une étude est en cours à La Pocatière pour déterminer la prolificité des croisements DLS avec les brebis Finnish Landrace. Les croisements classés de 1/8 DLS - 7/8 Finn à 7/8 DLS - 1/8 Finn ont été évalués pour la prolificité. Un échantillon de brebis de chaque groupe génétique a été synchronisé au moyen d'éponges vaginales, puis opéré, en utilisant la technique de laparascopie, afin d'établir le nombre d'ovulations. A l'agnelage, le nombre d'agneaux nés par brebis fut enregistré et la mortalité embryonnaire fut calculée en tant que pourcentage d'ovulations perdues, comparativement au nombre établi par la technique de laparascopie.

Quelques résultats préliminaires de l'étude sont présentés au tableau 2. On note une amélioration marquée dans le taux d'ovulation lorsque la race Finnoise est présente dans le croisement avec une proportion de 50% et plus. Cette croissance du nombre d'ovulations est accompagnée d'une augmentation du nombre d'agneaux nés. D'autre part, la mortalité embryonnaire est plus élevée dans les croisements que dans les races pures.

Les résultats finals détermineront la meilleure combinaison possible entre les deux races en terme de prolificité. Ces données, jumelées avec celles de la qualité de carcasse et de production de laine, permettront d'établir le croisement le mieux adapté à l'industrie ovine au Canada.

Tableau 1. Taille moyenne des portées en kilogrammes d'agneaux produits, indice d'agnelage et pourcentage de supériorité des croisements sur le DLS.

Groupe génétique	Nombre	Fertilité %	Taille des portées			Poids des agneaux produits en kg			Indice d'agnelage
			Naissance		Sevrage	Naissance		Sevrage	
			Total	Vivant		Total	Vivant		
Moyennes:									
DLS	193	0,98[a]	1,23[a]	1,17[a]	1,09[a]	5,05[a]	5,07[a]	27,1[a]	9,2[a]
1/4 F	166	0,99[a]	1,42[a]	1,37[a]	1,29[a]	5,32[a]	5,41[a]	30,1[a]	2,6[b]
1/2 F	273	0,97[a]	1,89[b]	1,75[b]	1,61[b]	5,68[a]	5,54[a]	30,9[a]	-14,2[c]
3/4 F	29	0,96[a]	2,15[c]	1,92[c]	1,64[b]	5,69[a]	5,36[a]	30,4[a]	-30,3[c]
% de supériorité sur les DLS:									
1/4 F			15,4	17,1	18,3	5,3	6,7	10,8	
1/2 F			53,6	49,6	47,7	12,5	9,3	13,7	
3/4 F			74,8	64,1	50,4	12,7	5,7	11,8	

Les moyennes suivies par une lettre différente sont significativement différentes ($P<0,05$).

Tableau 2. Taux d'ovulation et prolificité des brebis DLS, Finnish Landrace et croisées.

Groupes génétiques	Brebis /année	Ovulation total	Ovulation $\bar{x}$	Agneaux total	Agneaux $\bar{x}$	Mortalité %
DLS	32	50	1,6	44	1,4	12,0
1/8 Finn 7/8 DLS	26	39	1,5	35	1,3	10,2
2/8 Finn 6/8 DLS	27	55	2,0	42	1,6	23,6
3/8 Finn 5/8 DLS	40	83	2,1	66	1,6	20,5
4/8 Finn 4/8 DLS	22	60	2,7	50	2,3	16,7
5/8 Finn 3/8 DLS	38	96	2,5	82	2,2	14,6
6/8 Finn 2/8 DLS	28	71	2,5	56	2,0	21,1
7/8 Finn 1/8 DLS	10	27	2,7	23	2,3	14,8
Finn	16	50	3,1	46	2,9	8,0

EFFET DES REGIMES ALIMENTAIRES SUR LA CROISSANCE DES AGNEAUX

Paul Flipot et Mohamed H. Fahmy

Présentement, l'évaluation des futurs géniteurs mâles, selon le système de contrôle d'aptitude (R.O.P.) est fondée sur le taux de croissance. Ce dernier est mesuré chez des agneaux nourris à volonté avec une ration à base de grains indépendamment de la race ou du type de production. Il serait alors intéressant de déterminer si les agneaux de races différentes réagissent à des traitements alimentaires différents. En d'autres termes, les races de plein air sont-elles désavantagées dans le système d'évaluation actuel (R.O.P.) comparativement aux races à croissance accélérée? La croissance des agneaux nourris avec ration céréalière est-elle la même qu'avec une ration fourragère?

Pour répondre à ces deux questions, nous avons utilisé 55 paires de jumeaux issus de brebis Suffolk et croisées (Finnish x DLS) accouplées par un bélier Suffolk. La contribution du Finnois passait de 1/8 à 7/8 et inversement pour le DLS. Les paires de jumeaux se répartissaient comme suit: 11 paires de femelles, 14 paires de mâles et 30 paires mâles et femelles. Ce dernier groupe était divisé afin que les deux sexes soient également répartis selon les deux régimes alimentaires. Le régime accéléré consistait en une moulée dosant 16% de protéines et distribuée à volonté en plus des fourrages (ration céréalière). L'autre groupe recevait cette même moulée au taux de 250 g par jour en sus des fourrages (ration fourragère). La croissance journalière était mesurée durant une période maximale de 182 jours, ou jusqu'à l'atteinte de l'un des deux poids d'abattage (34 ou 43 kg).

Selon nos résultats, nous avons observé une interaction significative entre le sexe et le régime alimentaire. Les mâles soumis au régime accéléré (R.O.P.) ont réalisé un gain journalier de 274 g comparativement à 218 g pour les femelles, soit une différence de 56 g

entre les deux populations. Cette différence était moins grande (4 g) lorsque les animaux recevaient une ration fourragère. L'effet des groupes génétiques et l'interaction groupes génétiques et régimes alimentaires n'étaient pas significatifs. La corrélation de rangs entre les performances des paires de jumeaux était de -0,11, ce qui signifie que le rang des agneaux recevant la ration céréalière n'est pas nécessairement comparable à celui de son jumeau alimenté au régime fourrager. Ces résultats démontrent qu'on devrait poursuivre des travaux afin de réévaluer la régie alimentaire du système R.O.P.

L'UTILISATION DU LACTOSERUM DANS L'ALIMENTATION DU PORC

Bertrand Lachance et Réjean Bouchard

Le lactosérum liquide ou concentré, comme la plupart des sous-produits de l'industrie agro-alimentaire, possède une excellente valeur alimentaire et peut être utilisé d'une façon sécuritaire en alimentation animale. Il y a une vingtaine d'années, très peu de lactosérum était gaspillé ou jeté aux égouts. Les producteurs laitiers récupéraient l'équivalent du lactosérum produit à partir de leur production laitière et ramenaient ce sous-produit à la ferme pour le servir aux porcs. La consolidation de l'industrie fromagère ainsi que la concentration et la spécialisation de l'industrie porcine firent que les producteurs cessèrent d'utiliser le lactosérum à la ferme. Conséquemment, la technologie de l'utilisation du lactosérum dans l'alimentation des porcs n'a pas évoluée. Des études récentes (MAPAQ, 1977 et Agriculture Canada, 1974) démontrent que plus de 30% du lactosérum produit est encore jeté. Ceci équivaut à environ 12 000 tonnes d'aliments porc pour le Québec et 38 000 tonnes pour le Canada. En substituant environ de 55 à 75 kg d'aliments porc par du lactosérum on pourrait nourrir 160 000 à 200 000 porcs au Québec et 500 000 à 700 000 porcs au Canada. Evidemment, ces statistiques sont très conservatrices et probablement que la réalité est différente puisque la production de fromage a continué d'augmenter et que les fromageries ont continué de jeter davantage de lactosérum aux égouts parce qu'il n'est pratiquement plus rentable de le sécher aujourd'hui.

Dans le but de sensibiliser et d'inciter davantage les producteurs à utiliser du lactosérum dans l'alimentation du porc, avec une technologie moderne, une étude fut réalisée avec 4 lots d'environ 200 porcs chacun. Cette étude s'est déroulée chez un producteur du Lac St-Jean (Normandin) en collaboration avec ACL (Association coopérative laitière du Saguenay-Lac-St-Jean, aujourd'hui connue sous l'appellation Nutrinor), Agriculture Canada et la Commission canadienne du lait. L'équipement

utilisé pour la fabrication de la soupe avait été acheté en Suisse de la compagnie ERSNT GRAF AG (Système de type "batch").

La bâtisse utilisée était une grange-étable transformée. Il y avait 11 enclos d'une capacité maximale de 200 porcs. La ventilation était assurée par une entrée d'air, centrale et continue, et par 4 ventilateurs d'extraction.

Deux régimes alimentaires ont été utilisés:

Régime 1: Soupe à base de lactosérum (mélange de moulée et de lactosérum liquide à 6,6% de matière sèche) servie deux fois par jour.

Régime 2: Moulée servie sur le plancher ou en trémie et de l'eau "ad libitum" via des tétines.

Au cours de la phase 1 (lot 1), on a acheté, au poids moyen de 20 kg, 201 porcs. Il y en avait 135 sur le régime 1 et 66 sur le régime 2. Les porcs ont été alimentés jusqu'au poids de 28 kg (période pré-expérimentale) avec une moulée médicamentée dosant 18% de protéines brutes. Durant la période expérimentale, on a servi la même moulée à tous les porcs, soit une moulée dosant 16% de protéines brutes. L'aliment des porcs du régime 2 était présenté en farine et servi sur plancher 3 fois par jour. Pour la fabrication de la soupe, le lactosérum remplaçait 20% de la matière sèche de la moulée durant les quatre premières semaines, 25% durant la 5^{e}, 30% durant la 6^{e} et 7^{e} et 35% pendant le reste de l'expérience.

Au cours de la phase II (lot 2), on acheté, au poids moyen de 24 kg, 143 porcs répartis selon les régimes 1 (107) et 2 (36). La période expérimentale débuta immédiatement et on servit aux porcs, durant les trois premières semaines, une moulée médicamentée dosant 18% de protéines brutes et, par la suite, la même moulée de croissance que dans la phase I. L'aliment des porcs du régime 2 était présenté en farine au cours des trois premières semaines et en comprimé par la suite. Cet aliment était servi "ad libitum" dans des trémies. Pour la fabrication de la soupe, le lactosérum remplaçait 20% de la matière sèche de

la moulée durant les trois premières semaines, 25% durant la 4^e - 6^e, 30% durant la 7^e et 8^e et 37,5% pendant le reste de l'expérience.

Au cours de la phase III (lot 3), on a acheté, au poids moyen de 15 kg, 142 porcs répartis selon les régimes 1 (106) et 2 (36). Les porcs ont été alimentés jusqu'au poids de 27 kg (période pré-expérimentale) avec une moulée médicamentée dosant 18% de protéines brutes. L'aliment des porcs du régime 2 était présenté en comprimé et servi "ad libitum" dans des trémies. Pour la fabrication de la soupe, le lactosérum remplaçait 20% de la matière sèche de la moulée durant les deux premières semaines, 25% durant la 3^e - 5^e, 30% durant la 6^e - 8^e et 35% pendant le reste de l'expérience. Au cours de la période expérimentale tous les porcs ont reçu une moulée de début durant les trois premières semaines, une moulée de croissance I durant la 4^e - 9^e et une moulée de croissance II pendant le reste de l'expérience de façon à recevoir la même quantité théorique de lysine et d'énergie métabolisable par kg de matière sèche.

RESULTATS:

Les données présentées au tableau 1 indiquent que:

1. Le gain quotidien des porcs nourris au lactosérum n'est pas significativement différent ($P>0,05$) de celui des porcs alimentés à la moulée et à l'eau. Ce gain est relativement identique d'une phase à l'autre, à l'exception de la phase III.

2. L'efficacité alimentaire des porcs suivant les deux régimes est semblable. Elle varie d'une phase à l'autre.

3. Le rendement à l'abattage est relativement constant d'une phase à l'autre et l'alimentation n'a pas d'influence significative ($P>0,05$).

4. La qualité des carcasses (indice de classification) n'est pas significativement différente ($P>0,05$) d'un régime à l'autre.

5. En remplaçant en moyenne 32% de la moulée par du lactosérum, il a été possible d'économiser 83 kg de moulée par porc. Ainsi, chaque porc a consommé en moyenne 1 067 litres de lactosérum liquide à 6,6% de matière sèche.

6. Au prix de 0,25$/kg de moulée, l'économie brute est de 21$ par porc avec un niveau de substitution de 32% pour des porcs pesant au début 26 kg en moyenne et abattus au poids vif de 97 kg.

Tableau 1. Performances zootechniques observées chez les porcs alimentés à la soupe (régime 1) et à la moulée (régime 2).

	Phase I		Phase II		Phase III		Phase IV		Moyenne	
	Régime		Régime		Régime		Régime		Régime	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Nombre de porcs	135	66	107	36	106	36	135	35	120	43
Poids initial (kg)	28,3	28,4	24,9	24,6	26,9	27,8	23,7	24,2	26,0	26,3
Poids final (kg)	93,0	94,6	96,8	96,7	98,8	102,3	98,9	98,3	96,9	98,0
Durée de l'expérience (jours)	101	108	112,6	110,9	104	91,8	102	102	105	103
Gain quotidien	0,64	0,61	0,64	0,65	0,69	0,81	0,74	0,73	0,68	0,70
Efficacité alimentaire*	3,79	3,96	3,82	3,74	3,54	3,21	3,4	3,4	3,64	3,58
Quantité d'aliments consommés (kg)										
moulée telle que servie (kg)	169	262	182,9	269,7	172,9	238,9	174,7	249	174,9	254,9
lactosérum exprimé à 87% M.S. (kg)**	76,4	-	92,2	-	81,6	-	83,6	-	83,5	-
total (kg)	245,4	262	275,1	269,7	254,5	238,9	258,3	249	258,3	254,9
Poids des carcasses (kg)	74,9	76,3	76,9	78,6	79,0	80,9	77,6	78,9	77,1	78,7
Rendement des carcasses (%)	81,0	81,0	79,6	81,1	80,1	78,8	78,5	80,2	79,8	80,3
Epaisseur du gras dorsal (cm)	8,1	7,9	7,4	7,6	7,6	8,4	7,4	7,6	7,6	7,9
Indice de classification	101	102	104,7	103,5	104,0	102,1	105,2	104,2	103,7	103,0

* L'efficacité alimentaire est calculée à partir des aliments consommés (kg) exprimés en équivalent moulée divisés par le gain total (kg).

** M.S.: matière sèche.

LES PLUS GROS PORCELETS D'UNE PORTEE DEVRAIENT-ILS ETRE SEVRES A 21 JOURS D'AGE

Anne Marie B. de Passillé et Ghislain Pelletier

Les producteurs de porcs cherchent à diminuer l'âge au sevrage tout en s'assurant une population uniforme de porcelets à sevrer. En effet, une réduction de l'âge au sevrage diminuerait les coûts engendrés par l'entretien de la truie. D'autre part, une diminution de la variation du poids des porcelets à être sevrés permettrait de limiter les problèmes dus à la compétition (blessures, pertes de poids ou mortalités) survenant au moment du sevrage ainsi que les problèmes de perte d'espace, de temps et de moulée liés aux écarts de poids des porcs à l'engraissement. Toutefois, le sevrage hâtif doit tenir compte du système digestif du porcelet qui est très peu adapté à la consommation de moulée avant le premier mois de vie.

Les gains de poids pré-sevrage varient entre les porcelets d'une même portée. On remarque que les porcelets les plus petits et/ou les plus faibles sont désavantagés puisque d'une part, ils ont moins de succès dans la compétition à la mangeoire et que d'autre part, ils sont probablement plus lents à s'adapter à la nouvelle diète et au nouvel environnement.

Les producteurs se demandent s'il pourrait s'avérer rentable de sevrer à 21 jours les plus gros porcelets de chaque portée afin de laisser les plus petits profiter de la truie jusqu'à 28 jours. En sevrant à 21 jours les porcelets les plus développés, on pourrait exploiter au maximum le potentiel de la truie en permettant aux plus petits porcelets de profiter du lait maternel, d'avoir de meilleurs gains de poids et d'être ainsi sevrés avec moins de problèmes à 28 jours.

Cinq truies Yorkshire X Landrace de deuxième parité dont la taille de la portée a été normalisée à 8 porcelets, à 3 jours post-

partum, ont été utilisées dans cette étude. Les truies ont mis-bas dans des cages de mise bas et ont été déplacées dans un enclos avec leur portée, à 3 jours post-partum. Une moulée pré-début a été offerte à partir de 10 jours d'âge dans une mangeoire fixée au mur dans l'aire réservée aux porcelets où la truie n'avait pas accès.

La consommation journalière de moulée par les porcelets a été mesurée. Les porcelets ont été filmés 4 heures par jour (6 h à 10 h, 10 h à 14 h ou 14 h à 18 h, alternativement) afin de quantifier les comportements suivants: la fréquence et la durée des périodes où chaque porcelet regardait ou se mettait la tête dans la mangeoire.

Les deux plus gros et les deux plus petits porcelets de chaque portée ont été abattus à 21 jours d'âge après un jeûne de 16 heures. Les poids de l'estomac, du pancréas et du duodénum ont été recueillis et des échantillons de ces organes ont été prélevés pour fins d'analyses biochimiques (ADN, ARN, protéines, pepsine, maltase, chymotrypsine et amylase).

Les deux hypothèses à vérifier étaient les suivantes:

(1) Les plus gros porcelets vont à la mangeoire plus fréquemment que les plus petits.

(2) Le système digestif des gros porcelets a atteint un stade de développement leur permettant de consommer plus de moulée que les petits porcelets.

Les données du comportement sont résumées au tableau 1. Nous avons constaté que l'activité autour de la mangeoire n'était pas très importante. Toutefois, les plus gros porcelets regardaient la mangeoire plus souvent et passaient plus de temps à fouiner dans la moulée ou à en manger, que les petits. La consommation de moulée de chaque portée ayant été presque nulle de 10 à 21 jours d'âge, il apparaît donc que les porcelets observés à la mangeoire ne faisait que fouiner dans la moulée plutôt que de la consommer.

Ces résultats indiquent que les porcelets ne consomment que très peu de moulée entre 10 et 21 jours d'âge, mais que les gros porcelets semblent plus intéressés par la mangeoire et/ou la moulée. Ces constatations nous amènent à émettre l'hypothèse que l'on pourrait au moyen de certains traitements, encourager les gros et peut-être même tous les porcelets à aller plus fréquemment à la mangeoire et à consommer de la moulée avant le sevrage, ceci dans le but de stimuler le développement de leur système digestif.

Les données sur les paramètres biochimiques n'étant pas encore disponibles, nous ne pouvons pas décrire les différences entre les 2 populations relativement au fonctionnement du tube digestif. Toutefois, les données entropométriques (tableau 2) indiquent:

- Que le poids des porcelets à la naissance n'est pas différent entre ceux qui seront éventuellement plus lourds ou plus légers à l'âge de 21 jours.

- Que les poids de la muqueuse gastrique, du pancréas et du duodénum des gros porcelets ne sont pas supérieurs à ceux des petits porcelets.

En résumé, les gros porcelets d'une portée s'intéressent davantage à la mangeoire et/ou à la moulée que les petits porcelets entre 10 et 21 jours d'âge. La consommation de moulée est presque nulle pour tous les porcelets. Les poids des organes du tube digestif des gros porcelets ne semblent pas plus élevés que ceux des petits porcelets. D'après ces paramètres il apparaît qu'à 21 jours les plus gros porcelets d'une portée ne sont pas plus prêts à être sevrés que les petits porcelets. Toutefois, les paramètres biochimiques nous fournirons une image plus précise du développement de ces porcelets, ce qui pourrait influencer la conclusion finale.

Tableau 1. Comportement à l'auge des deux plus petits et des deux plus gros porcelets d'une portée.

Taille des porcelets		Regarder la mangeoire		Mettre la tête dans la mangeoire	
		Fréquence Nombre de fois/h	Durée sec./h	Fréquence Nombre de fois/h	Durée sec./h
Petits	$\bar{x}$	0,44	11,97	0,13	13,13
	SE	0,09	1,58	0,03	2,14
Gros	$\bar{x}$	0,74**	12,85	0,21	21,26*
	SE	0,11	0,76	0,05	3,88

Significativement différent des petits porcelets *($P<0,05$); **($P<0,01$).

Tableau 2. Poids corporel à la naissance et à 21 jours d'âge et poids de la muqueuse gastrique, du pancréas et du duodénum des deux plus petits et des deux plus gros porcelets de la portée (moyenne de cinq portées)

Taille des porcelets		Poids (kg)		Muqueuse gastrique (g)	Pancréas	Duodénum
		Naissance (12 h)	21 jours	Poids (g)/Poids vif à 21 j. (kg)	Poids (g)/poids vif à 21 j. (kg)	Poids (g)/Poids vif à 21 j. (kg)
Petits	$\bar{x}$	1,43	4,02	1,55	1,49	0,36
	SE	0,07	0,21	1,0	0,12	0,02
Gros	$\bar{x}$	1,59	5,48*	1,65	1,41	0,37
	SE	0,07	0,34	0,14	0,09	0,03

* Significativement différent des petits porcelets ($P<0,01$).

TAUX D'UTILISATION DE DEUX DIFFERENTES SOURCES DE GLUCIDES CHEZ LE VEAU PRE-RUMINANT

Ghislain Pelletier et Michèle Bernier-Cardou*

Le jeune veau possède un équipement enzymatique glycolytique peu développé, de sorte qu'il ne peut digérer facilement certains glucides. De nombreuses études ont été faites sur la digestion de différentes sources de glucides mesurées au moyen de l'augmentation postprandiale de la glycémie périphérique. On a constaté que le veau pré-ruminant digère bien le lactose, le glucose et le galactose, mais digère plutôt mal le sucrose, le fructose, le maltose et l'amidon. Des études récentes ont démontré qu'une quantité importante de glucides échappant à la digestion dans le petit intestin peuvent être digérés, en quantité importante, dans les parties distales de l'intestin grâce à l'action de la microflore. En effet, la digestion de glucides complexes dans le gros intestin peut atteindre de 55 à 79% de l'ensemble des glucides ingérés. Les techniques utilisées jusqu'à maintenant peuvent évaluer d'une façon approximative l'absorption et mesurer la digestibilité totale apparente des glucides mais ne peuvent mesurer leur taux d'utilisation digestive et métabolique.

L'objectif de cette étude est de déterminer l'effet de différents types de glucides sur le taux d'absorption et d'utilisation métabolique des glucides alimentaires, chez le veau pré-ruminant, au moyen de la technique de traçage isotopique naturelle au ^{13}C.

Le traçage naturel utilise, dans son principe, une particularité du monde végétal: à partir d'une source unique de carbone, le CO_2

* Ce travail a été fait en collaboration avec O. Carro, R. Chevalier, M. Gagnon, L. Gauthier-Serryn, C. Hilaire-Martel et L. Lamontagne.

atmosphérique, un végétal synthétise des produits finals dont la teneur en ^{13}C varie en fonction de la longueur de son cycle photosynthétique propre. Par exemple, le maïs qui appartient au cycle photosynthétique court est plus riche en ^{13}C que le blé qui appartient au cycle long avec des $\delta^{13}C$ respectifs de -12,3°/oo et -26,9°/oo PDB. Ces différences de composition isotopique naturelle permettent de réaliser un traçage isotopique. Ainsi, dans cette étude, la composition isotopique de l'aliment d'allaitement commercial utilisé était de -17,5°/oo et celle des deux différents glucides étudiés était de -10,3°/oo pour le dextrose et de -10,7°/oo pour le sirop de maïs.

Les glucides alimentaires qui sont digérés dans le petit intestin sont absorbés à travers la muqueuse intestinale et entrent dans le système sanguin sous forme de glucose. Ce glucose est transporté aux cellules de l'organisme et fournit de l'énergie. Le glucose à la suite de réactions biochimiques, produit également de l'eau et du CO_2 qui est expiré par les poumons. Lorsque le ^{13}C des glucides alimentaires apparaît dans le CO_2 expiré cela signifie que les glucides ont été digérés et métabolisés.

Six veaux âgés de 21 jours, soit trois veaux par traitement, ont été utilisés afin de comparer le taux de digestion du dextrose et du sirop de maïs. Les veaux ont reçu une diète d'un aliment d'allaitement commercial. Le jour de l'expérience ils ont eu, le matin, au lieu de l'aliment d'allaitement, un repas signal des deux glucides comparés à des niveaux de 3,4 g de glucose équivalent par kg de poids vif. Des échantillons de sang et de CO_2 expiré ont été recueillis avant le repas et à toutes les heures après le repas.

Les courbes de la glycémie postprandiale indiquent que le dextrose est bien digéré et absorbé par le jeune ruminant tandis que le sirop de maïs ne semble pas être digéré (figure 1). Des analyses chimiques ont révélé que le sirop de maïs contient 20% de glucose, 3% de maltose, 8% de maltoriose, 9% de maltotetraose et d'autres polymères supérieurs. La mesure du ^{13}C dans le CO_2 expiré après le repas permet de calculer la

quantité d'énergie qui provient des glucides alimentaires en fonction de la quantité d'énergie totale utilisée par l'animal. L'énergie provenant de la diète est toujours plus élevée pour le dextrose que pour le sirop de maïs avec des maximums respectifs de 57 et 32%, entre 6 et 8 heures après le repas. La courbe de glycémie du sirop de maïs (figure 1) suggère une absence d'absorption de ce glucide mais la mesure du ^{13}C dans le CO_2 expiré (figure 2) indique qu'une quantité importante de sirop de maïs est métabolisée et doit donc avoir été absorbée. La digestion du sirop de maïs serait faible dans le petit intestin, mais compensée, en partie, par une digestion plus importante dans le gros intestin, à cause de la fermentation. Le test isotopique est une mesure beaucoup plus exacte du taux de digestion des glucides qu'une simple courbe de glycémie.

L'ingestion de sirop de maïs a provoqué une légère diarrhée chez les veaux, tandis qu'avec le dextrose aucune diarrhée n'a été observée. Même si les sources d'énergie, contenant une forte proportion de dextrines supérieures, peuvent être en partie digérées par l'animal, ces substances peuvent déclencher une diarrhée. Il est donc important de bien connaître la composition des glucides et leur taux d'utilisation avant de les incorporer dans les aliments d'allaitement ou les électrolytes qui sont donnés au veau pré-ruminant.

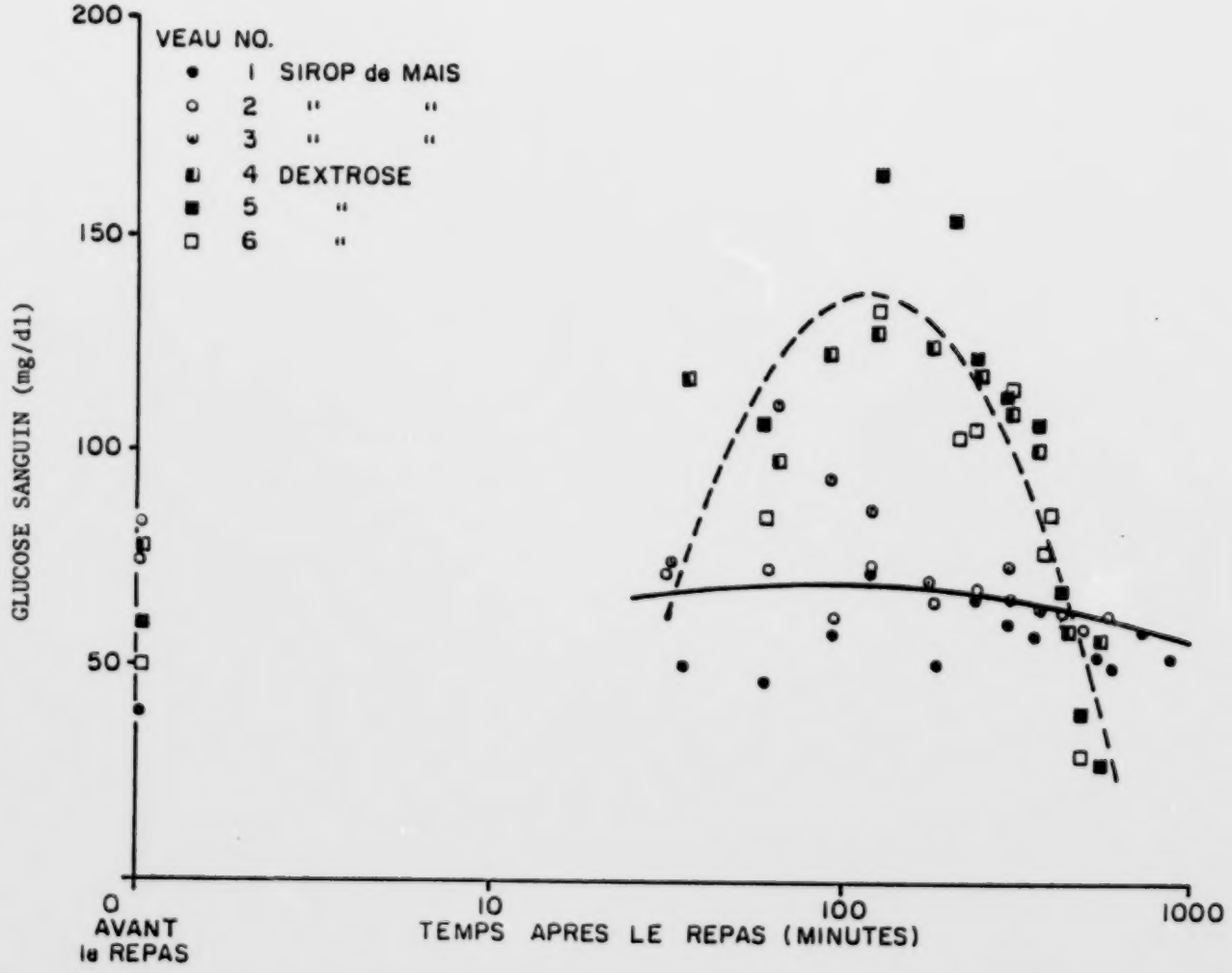


Figure 1. Comparaison de la glycémie postprandiale après l'ingestion de sirop de maïs ou de dextrose chez des veaux âgés de 21 jours.

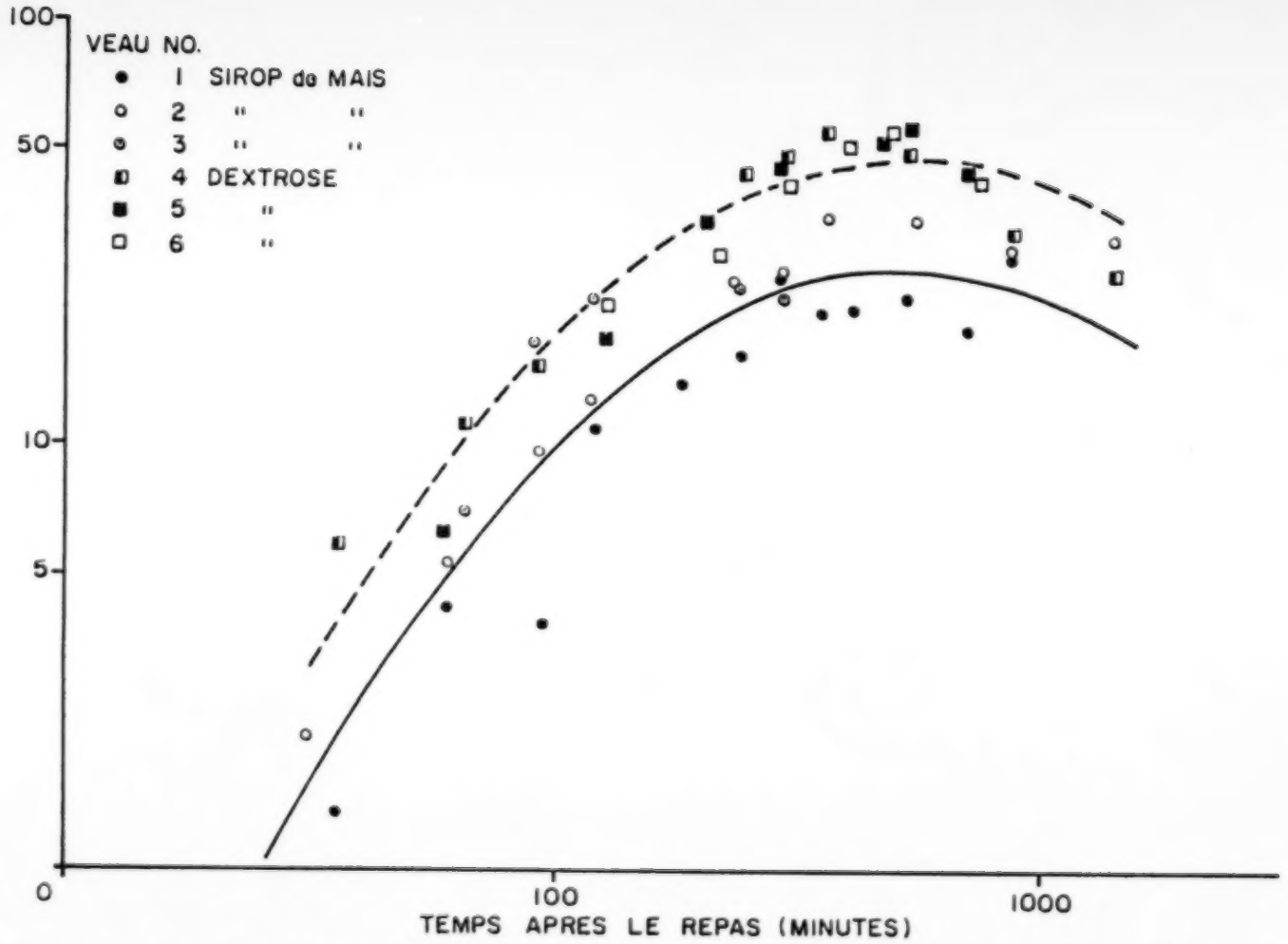


Figure 2. Comparaison de l'énergie fournie par la diète (% de l'énergie totale utilisée par l'animal) après l'ingestion de sirop de maïs ou de dextrose chez des veaux âgés de 21 jours.

DOSES ET METHODES D'APPLICATION DU FUMIER DE BOVIN EN VUE DE LA PRODUCTION D'ENSILAGE DE MAÏS

Gordon M. Barnett

Du fumier de bovin contenant de la litière fut épandu à des doses variant de 0 à 200 tonnes à l'hectare. On a appliqué le fumier à l'automne et au printemps. Il fut laissé en surface et incorporé au sol. Les épandages furent répétés une deuxième année sur les mêmes parcelles. On ne fit aucune application la troisième année afin de mesurer les effets résiduels.

La première année de récolte, on observa très peu d'effet du fumier, seules les applications printanières ayant légèrement accru les rendements (figure 1A). Lors de la deuxième année, peu d'effets furent constatés si ce n'est une légère tendance à la diminution des rendements. La teneur en matière sèche des plants (moins les épis) a diminué suite à l'accroissement des doses de fumier. Le phénomène fut également observé lors de la troisième année. La teneur en humidité du grain n'a pas été influencée.

Bien que le rendement de maïs ait été peu influencé par les applications de fumier, les paramètres de qualité, eux, l'ont été. Ni les doses, ni les méthodes d'application du fumier n'ont altéré la teneur en azote du plant et du grain de maïs, du moins, lors de la première année de récolte. Cette teneur s'est cependant accrue, suite aux traitements de la deuxième année. Le contenu en phosphore du maïs, plants et grains a augmenté sous l'effet des doses de fumier (figure 1B) suite aux applications automnales. Le pourcentage de potassium des plants, à l'exception des épis, s'est accru sous l'influence des doses de fumier, et ce surtout par les applications printanières, et le tout, accompagné d'une diminution de la teneur en calcium et magnésium. La proportion de grain dans l'ensilage de maïs a augmenté en même temps que les doses d'application de fumier. Il en fut de même pour la taille des racines de maïs. La grosseur des grains a également augmenté en fonction des doses de fumier, même l'année

de l'effet résiduel. Généralement, les doses croissantes d'application de fumier ont diminué la population des plants de maïs, surtout lors des applications printanières. Ceci s'avéra particulièrement vrai pour la troisième année.

Tous les éléments: P, K, Ca, Mg, dans le sol, se sont accrus abruptement suite à l'application de fumier à des doses croissantes(figure 1C). On observa également une augmentation de la teneur en humidité du sol attribuable aux épandages ce qui a prévenu le flétrissement du maïs lors d'une année sèche.

On observa donc peu d'effet suite au dosage et aux modes d'application du fumier sur les rendements du maïs. On nota des effets plus marqués au niveau des paramètres de qualité des plants et sur le sol. Les effets des méthodes d'application ont été souvent faibles, selon le paramètre considéré. Par exemple, les applications de fumier au printemps ont donné de meilleurs résultats mais ont diminué la population des plants de maïs. Les doses d'application du fumier ont influencé, le plus souvent, les divers paramètres de qualité du maïs.

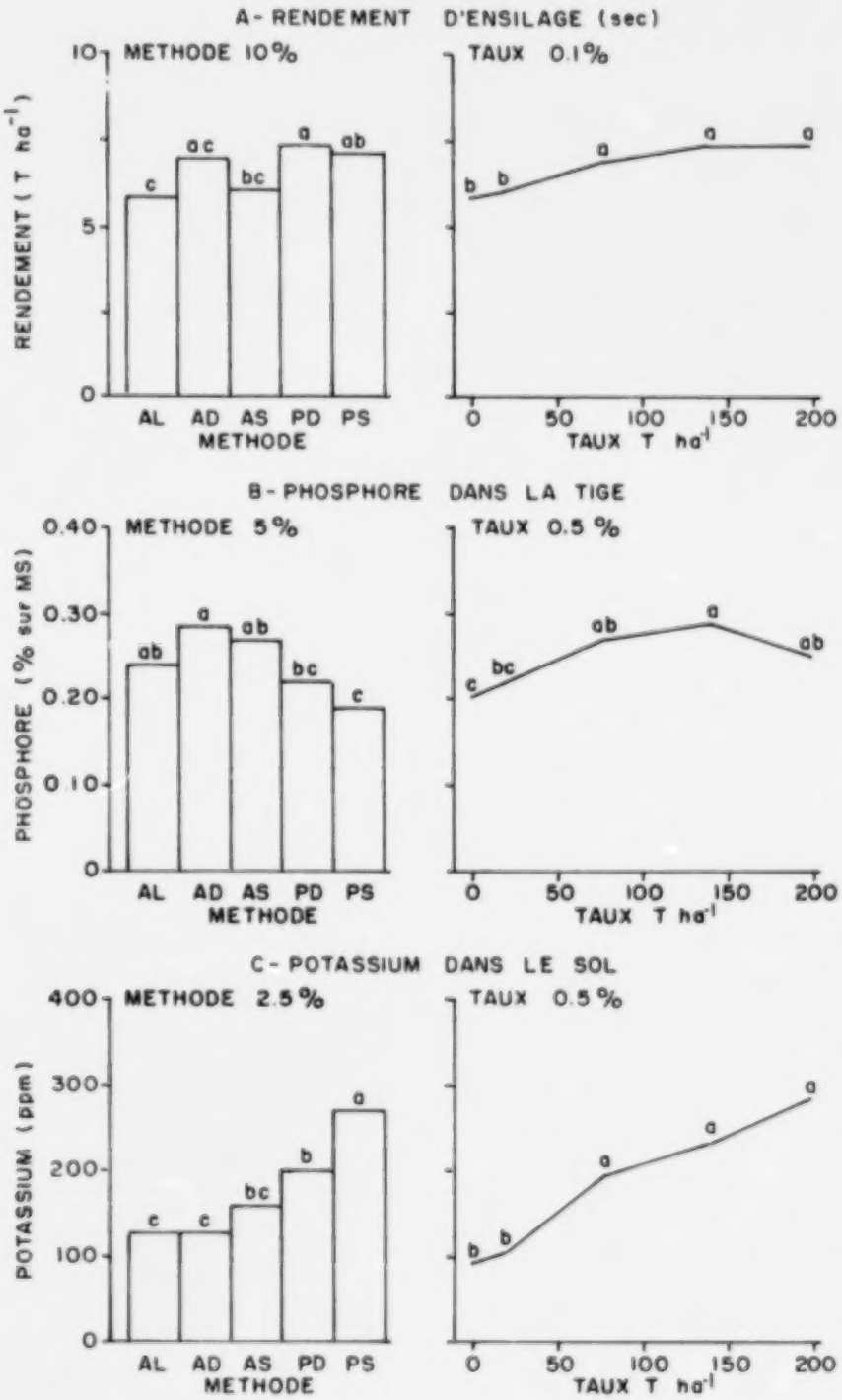


Figure 1. Effet de la méthode et du taux d'application du fumier sur le maïs ensilé. (Duncan P≤0,05). AL automne enfoui par labour; AD automne enfoui par disque; AS automne laissé en surface; PD printemps enfoui par disque; PS printemps laissé en surface.

LE FUMIER, UNE RICHESSE AGRICOLE DU BASSIN DE LA RIVIERE SAINT-FRANCOIS

Jean-Louis Dionne et Gordon M. Barnett

Le fumier n'a pas bonne presse, par les temps qui courent. On le considère comme le principal agent polluant des cours d'eau et, de ce fait, il est presque devenu l'ennemi de l'environnement.

Afin d'évaluer la valeur agricole du fumier, des chercheurs de la Station de recherches de Lennoxville ont entrepris, avec l'assistance d'étudiants (es) d'un projet Eté-Canada, des études sur la situation du fumier dans le bassin de la rivière Saint-François. Après avoir consulté les rapports des statistiques agricoles du Canada et du Québec, 59 producteurs agricoles, répartis sur l'ensemble du territoire du bassin, ont été visités afin de compléter un questionnaire relatif au mode d'entreposage, à l'utilisation et au temps d'épandage des fumiers. De plus, des échantillons de fumier ont été recueillis à trois reprises au cours de l'été chez les 59 producteurs afin d'obtenir une image représentative de la situation du fumier de ferme dans le bassin de la rivière Saint-François.

Quantités de fumier et N, P_2O_5 et K_2O

La production de fumier, dans le bassin de la Saint-François, se chiffre à près de 2,8 millions de tonnes métriques. Quatre-vingt-un pour cent de cette quantité provient des bovins, quinze pour cent des porcs, trois pour cent des volailles. Le reste provient des moutons et des chevaux. Si tout ce fumier était épandu uniformément sur les terres cultivées, on obtiendrait une dose de 16 tonnes à l'hectare, ce qui constituerait une faible application (tableau 1). La quantité de fumier produite contient plus de 34 000 tonnes d'éléments fertilisants (N, P_2O_5 et K_2O). Au prix courant des engrais, la valeur en serait de plus de 17 000 000 de dollars.

Si l'on parvenait à étendre le fumier uniformément sur les champs, y compris les pâturages, on appliquerait à l'hectare: 87 kilos de N, 45 kilos de P_2O_5 et 70 kilos de K_2O (tableau 1). Le règlement du ministère de l'Environnement du Québec exige que l'on dispose de 0,3 hectare pour chaque unité animale (UA). Selon les résultats de nos analyses de fumier, une unité animale produirait 71 kilogrammes d'azote. En terme d'azote, la norme du ministère de l'Environnement (3 UA à l'hectare) devient donc 213 kilos d'azote à l'hectare. J.L.B. Culley et G.M. Barnett (communication personnelle) ont évalué les doses d'azote que recevaient les divers endroits du bassin de la Saint-François. Les résultats de leurs calculs ont été cartographiés et indiquent que presque toute la production de fumier est inférieure à 142 kilos de N/ha ou à 2 unités animales à l'hectare. On ne retrouve qu'un endroit, dans le comté de Drummond, où la production d'azote dépasse 213 kilos à l'hectare ou 3 unités animales (figure 1).

Variation de la qualité du fumier

La qualité du fumier mesurée par la teneur en matière sèche en minéraux varie considérablement d'un endroit à l'autre. Le tableau 2 illustre cette situation dans le cas du lisier de porc. La teneur en matière sèche de ce lisier a varié de 1,55 à 17,45%. Le contenu en N, P_2O_5 et K_2O du fumier a varié en conséquence. Les coefficients de correlations ont été élevés et significatifs. A cause de la grande variation de la teneur en éléments nutritifs des fumiers, le cultivateur aurait avantage à les faire analyser avant de les utiliser dans son programme de fertilisation des sols.

Entreposage et utilisation du fumier

Tous les producteurs de porcs visités possèdent une fosse à lisier. Chez les autres éleveurs, 69% laissent encore le fumier en tas à l'extérieur, ordinairement à plusieurs centaines de mètres des cours d'eau mais il y a des exceptions: 16% entreposent le fumier sur des plates-formes, 9% le conservent dans des fosses à lisier et 6% le gardent à l'intérieur.

A quelle culture le fumier est-il destiné? La fréquence des réponses à cette question s'établit ainsi: 1. foin 35%, 2. pâturage 26%, 3. maïs 20%, 4. céréales 15% et 5. autres 4%. Les prairies et les pâturages sont donc les cultures où le fumier est le plus fréquemment appliqué. Ces cultures sont également celles qui occupent la plus grande superficie des terres.

Les doses d'épandage de fumier solide varieraient entre 18 et 22 tonnes à l'hectare. La dose moyenne de lisier de porc appliqué au sol se chiffre à 99 mètres cubes à l'hectare (8 866 gallons à l'acre). Mais la variation était grande. On utilise des doses allant de 13 mètres cubes à l'hectare (1 200 gallons à l'acre) à 224 mètres cubes/ha (20 000 gallons à l'acre).

Parmi les producteurs interrogés, 26% épandent le fumier au printemps, à l'été et à l'automne, 21% l'épandent à l'automne seulement tandis que 39% en épandent au printemps et à l'automne.

Conclusion

Il ressort de cette étude que de grandes quantités de fumier sont produites dans le bassin de la rivière Saint-François. Plus de 34 000 tonnes d'éléments nutritifs valant près de 18 000 000$ sont contenus dans cette masse d'engrais organique, ce qui constitue un surplus de revenus pour les cultivateurs.

Le fumier se révèle donc être une grande richesse agricole du bassin versant de la rivière Saint-François. Grâce à une bonne régie de cet engrais organique, les agriculteurs peuvent obtenir de bons rendements de leurs cultures tout en maintenant leurs sols à un haut niveau de fertilité. En respectant les normes du ministère de l'Environnement, concernant l'entreposage, les doses et les périodes d'épandage du fumier, ils protègeront leur milieu de la pollution ce qui ne les empêchera pas de tirer le maximum de profit du fumier, sous-produit de leur exploitation agricole.

Tableau 1. Nombre d'animaux, quantités de fumier et de N, P_2O_5 et K_2O dans le bassin de la Saint-François.

Espèces animales	Nombre de têtes	Quantité de fumier	Tonnes métriques d'éléments nutritifs		
		Tonnes métriques	N	P_2O_5	K_2O
Bovins	161 300	2 249 000	11 400	5 670	10 620
Porcs	230 000	414 000	2 300	1 100	700
Moutons	10 200	10 200	90	50	120
Chevaux	2 500	25 000	140	80	130
Volailles	1 479 500	74 000	1 030	880	480
Total	1 883 500 211 300 u.a.	2 772 200	14 960	7 780	12 050
A l'hectare	1,23 u.a.	16 tonnes = 103$	87 kilos	45 kilos	70 kilos
Valeur		17 812 500	9 724 000	4 473 500	3 615 000

Source: 1. Statistique Canada 1981.
2. Guide canadien d'utilisation des fumiers.

Tableau 2. Variation du pourcentage de matière sèche de la teneur en N, P_2O_5 et K_2O du lisier de porc dans le bassin de la rivière Saint-François.

Endroits	Matière sèche	Teneur en éléments nutritifs kilos par tonne de lisier		
	%	N	P_2O_5	K_2O
St-Elphège (Yamaska)	7,02	13,5	7,58	2,00
Windsor	7,30	4,6	5,61	1,46
Ayer's Cliff	4,10	3,0	1,79	1,12
St-Edwidge	4,24	3,8	2,38	1,80
St-Edwidge	2,63	3,3	1,60	1,33
Lennoxville	2,58	3,3	1,28	2,81
Stoke	17,45	10,4	8,34	3,41
Cookshire	1,55	1,2	0,57	0,97
St-Adolphe	1,93	2,2	1,03	0,85
Garthby	3,39	3,5	1,65	1,43
Moyenne	4,68	4,44	3,18	1,72
Ecart type	0,18	0,15	0,11	0,36

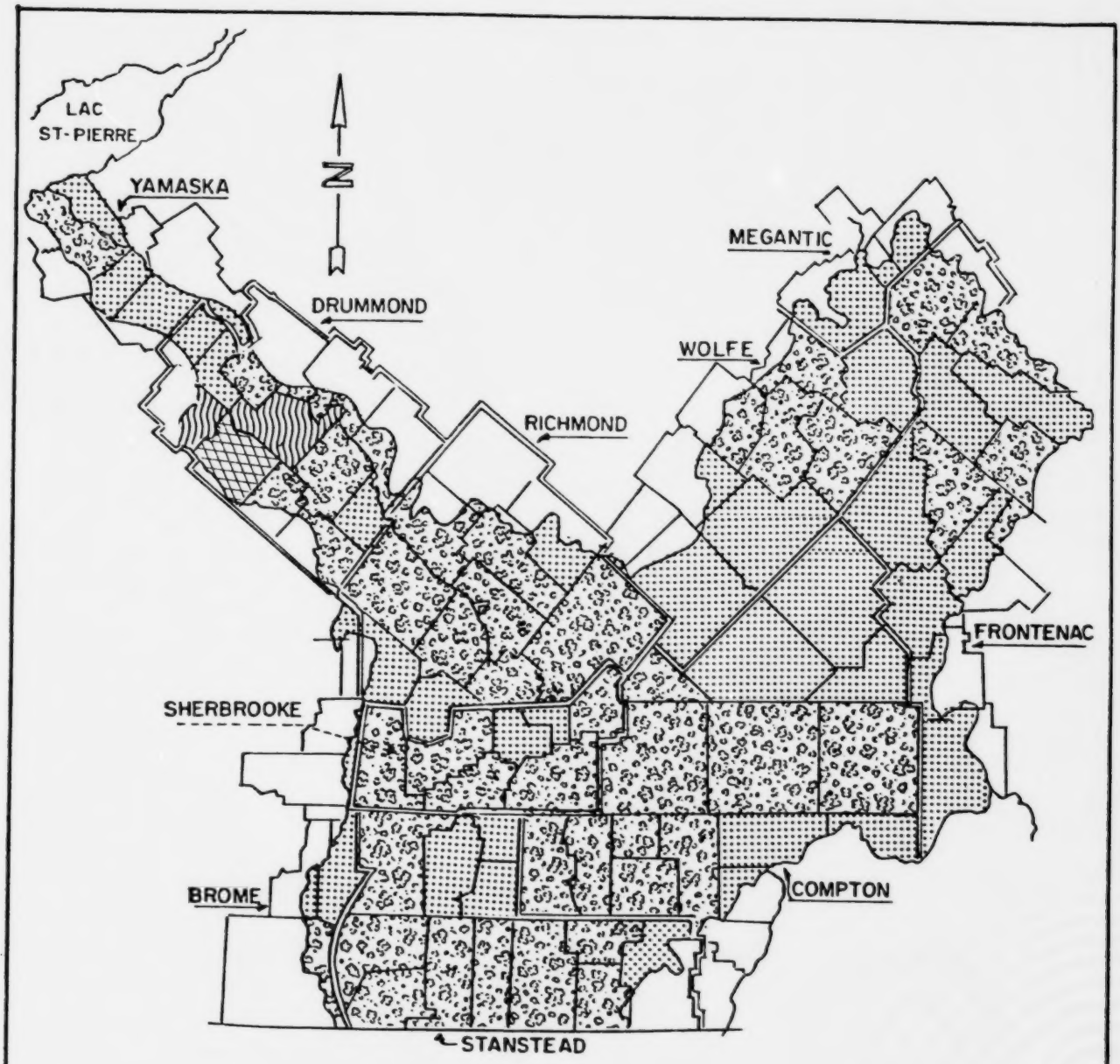


FIGURE 1

UNITES ANIMALES A L'HECTARE

LEGENDE	U A	kg N ha^{-1}
	< 1	71
	1 à 2	71 à 142
	2 à 3	142 à 213
	> 3	213

BASSIN VERSANT
DE LA
ST-FRANCOIS

0 4 8 12 milles

PRODUCTIVITE DU POIS DE GRANDE CULTURE SEME A QUATRE DIFFERENTES DATES

Camille Fernet

Les statistiques récentes nous révèlent que la demande d'information relative à la culture des pois a augmenté en fonction de la superficie consacrée à cette dernière. Dans le but de satisfaire, du moins en partie, ce besoin en information, des recherches ont été effectuées, durant 3 ans, à la Station de recherches de Lennoxville. La recherche s'est particulièrement intéressée à la productivité du pois semé à différentes dates.

Date et rendement

Les cultivars Lenca et Trapper ont été semés, selon un calendrier pré-déterminé, les 10 et 25 mai ainsi que les 5 et 20 juin. Le tableau 1 nous indique des écarts de rendement inter-cultivars, ainsi qu'entre les dates de semis. On note pour le cultivar Lenca, une diminution des rendements en grain de près de 400 kg/ha entre les trois premières dates de semis. Cet écart s'accentue entre le troisième et quatrième semis, avec une différence de 1 000 kg/ha (20 juin). Le cultivar Trapper a suivi une tangente similaire à Lenca mais en fournissant toutefois un rendement moindre que Lenca.

Précocité et qualité

Le nombre de jours nécessaires pour atteindre la maturité complète des grains est sensiblement le même pour les deux cultivars, soit environ 100 jours. Par contre, cette période se prolonge de presque une semaine pour le semis du 20 juin et cette différence est attribuable à la décroissance des températures et de la photopériode en fin de saison.

Le poids en grammes du 1 000 grains diminue à mesure que la date du semis est retardée. Le % de protéines brutes subit une baisse graduelle pour les semis effectués au cours du mois de juin.

Cette étude démontre l'importance de la date de semis sur la quantité et la qualité du pois de grande culture.

Tableau 1. Réaction du pois de grande culture à différentes dates de semis.

Cultivars	Date de semis	Rendement (grain) kg/ha	Précocité (jours)	Poids/gramme 1 000 grains	% Protéine
Lenca	10 mai	3 475	100	187	25,0
Trapper	"	2 823	100	131	25,2
Lenca	25 mai	3 003	97	183	25,4
Trapper	"	2 418	96	122	26,2
Lenca	05 juin	2 604	99	176	24,7
Trapper	"	2 143	97	119	24,8
Lenca	20 juin	1 693	105	160	22,9
Trapper	"	1 384	103	105	23,3

LES DANGERS DE LA CULTURE DU MAÏS SUR LES SOLS CULTIVES EN PENTE

Alain R. Pesant

Au Québec, l'érosion du sol ne constitue pas un problème majeur en raison des conditions climatiques modérées. Les précipitations annuelles varient entre 840 mm et 1 000 mm et la neige y contribue pour plus de 30 pour cent. Durant la saison végétative du maïs (avril à septembre) les précipitations mensuelles moyennes sont de 92 mm réparties sur 14 jours. Bien que nous jouissions d'une meilleure distribution des pluies que dans certains autres pays, il ne faudrait pas présumer que l'érosion par ruissellement ne saurait faire de dommages. Les régions à topographie accidentée, dont les sols développés sur till glaciaire sont sensibles à l'érosion par l'eau de pluie, représentent 14 pour cent du territoire agricole québécois. Dans ces régions, la culture du maïs ensilage prend de plus en plus d'importance laissant les champs à découvert pendant les mois de l'année les plus favorables à l'érosion.

Durant 4 années, on a recueilli des données sur des parcelles de maïs et en pâturage de graminées cultivées sur des pentes de 10 pour cent. On a mesuré les quantités de sol érodé et le volume d'eau ruisselée, dont on a fait l'analyse chimique afin de déterminer les quantités de nitrate, de phosphore et de potassium ainsi perdues. Au cours de cette expérience, on avait appliqué, sur toutes les parcelles, un fertilisant au taux annuel moyen de 71, 53 et 143 kg/ha de N, P et K respectivement.

On s'est d'abord rendu compte que 88% de l'eau de pluie s'était infiltrée dans le sol sur les parcelles de maïs. Même si seulement 12% de l'eau de précipitation a dévalé la pente, les pertes de sol ont atteint un total de 50 800 kg/ha, soit plus de 12 700 kg/ha par année (tableau 1).

A ce rythme, 75 ans suffiraient pour faire disparaître complètement la couche arable qui est généralement de 15 cm d'épaisseur. Or les pédologues ont évalué qu'il faudrait plusieurs milliers d'années pour la reconstituer. Par contre, les pertes de sol sur pâturage de graminées ont été très négligeables. Le travail du sol pour la culture du maïs a réduit de 3,45 mm l'épaisseur de la couche arable.

Le volume d'eau ruisselée a varié en fonction de la nature de la couverture végétale. Sur les parcelles en pâturage de graminées, on a constaté que la présence de la végétation permanente augmentait la perméabilité du sol et qu'une plus grande quantité d'eau avait été absorbée. Ainsi, on s'est aperçu que le pâturage permanent a permis d'économiser près de 5 fois plus d'eau qu'avec la culture du maïs (tableau 1).

L'érosion du sol par l'eau a prélevé des quantités d'éléments nutritifs nécessaires aux plantes (tableau 2). Nous avons découvert que le potassium était l'élément le plus abondant dans l'eau ayant coulé en surface. Les plus faibles pertes d'éléments solubles se sont produites sur la prairie permanente. Pour le total des quatre années, 23 kg/ha de potassium, 0,2 kg/ha de phosphore et 31 kg/ha de nitrate ont été perdus dans les eaux de ruissellement sur les parcelles de maïs. On s'aperçoit que le phosphore, l'élément le plus discuté en pollution des cours d'eau, a été celui qui a été le plus épargné. Le nitrate s'est bien infiltré dans le sol, car les pertes ne représentent que 1% de la quantité appliquée.

On peut donc conclure qu'il y a un certain danger à cultiver le maïs sur des sols accidentés et que toute pratique culturale qui contribue à réduire la vitesse d'écoulement des eaux de pluie serait le remède à l'érosion du sol. Les cultivateurs désirant produire du maïs en terrain vallonneux devraient observer certaines règles élémentaires préventives. Ainsi, on ne devrait pas cultiver de maïs là où les pentes sont très fortes mais plutôt laisser les champs en pâturage permanent. C'est la seule méthode possible de conservation du sol. Seules les pentes

plus douces peuvent être cultivées en maïs et, encore là, on devrait autant que possible labourer et semer le maïs en contre-pente. Les sillons offrent une résistance au ruissellement des eaux de surface; s'ils ne les arrêtent pas totalement, ils les ralentissent, ce qui n'est pas à dédaigner. A tout évènement, il y a là une raison de plus pour suivre une bonne rotation, prévoyant de ne pas cultiver le maïs dans le même champ sur une trop longue période.

Tableau 1. Pertes de sol érodé et volume d'eau ruisselée pour la culture du maïs et le pâturage de graminées sur une pente de 10 pour cent (total de 4 années)

Cultures	Pertes de sol totales (kg/ha)	Volume d'eau ruisselée total (m^3/ha)
Maïs cultivé dans le sens de la pente	50 800	1 512
Pâturage de graminées	760	328

Tableau 2. Pertes d'éléments solubles (NO_3-N, P et K) dans les eaux de ruissellement pour la culture du maïs et le pâturage de graminées (K/ha, total de 4 années).

Cultures	NO_3-N	P	K
Maïs cultivé dans le sens de la pente	3,0	0,2	23
Pâturage de graminées	0,3	0,08	2,4

ACCUMULATION DE MATIERE SECHE ET DE PROTEINE DANS LES HYBRIDES DE MAIS A DIFFERENTES MATURITES

Wesley Mason

Les hybrides de maïs de maturité hâtive, moyenne et tardive ont été récoltés hebdomadairement durant la fin de l'été et à l'automne pendant trois années afin de déterminer l'accumulation de la matière sèche (M.S.) et de protéine dans le maïs-ensilage durant la maturation. Le niveau de la matière sèche (M.S.) dans le plant entier et l'épi de l'hybride hâtif a atteint son maximum au début de septembre, au stade denté. A la fin d'août et au début de septembre, l'accumulation de matière sèche dans le plant entier était rapide chez l'hybride à maturité moyenne (125 kg/ha/jr) et chez l'hybride tardif (133 kg/ha/jr). La vitesse de croissance a diminué graduellement avec la température saisonnière jusqu'à ce que la croissance s'arrête à cause des gels mortels de la fin de septembre. Au cours de cette période, l'accumulation de matière sèche se retrouvait seulement dans l'épi. Le rendement en feuilles et tiges a décru de près de 20% durant la période précédant le gel. Après le gel, la production de feuilles et de tiges chez les hybrides moyens et tardifs a baissé graduellement alors que le rendement de l'épi est resté stable. Le rendement en plant entier et épi de l'hybride hâtif a baissé de 21% et 17% respectivement jusqu'à la mi-octobre étant donné la perte des feuilles et les dommages causés par les oiseaux. On notait une baisse continuelle d'humidité dans le plant entier (0,48%/jour) et l'épi (0,68%/jour) à la fin du mois d'août et au début de septembre. Ce taux de diminution n'était pas influencé par les hybrides ou par le gel. Le niveau de matière sèche (30% D.M.) requis pour les ensilages de maïs a été atteint le 31 août, le 14 et le 21 septembre respectivement avec les hybrides hâtif, moyen et tardif. Le niveau de matière sèche idéal (65%) requis pour l'ensilage des épis de maïs a été également atteint le 12 et le 26 octobre avec les hybrides

hâtif et moyen. L'hybride tardif n'a jamais atteint le niveau de 65% (M.S.).

Le niveau de protéine dans le maïs a régressé graduellement durant la maturation. La protéine dans le plant entier est passée de 9% dans le jeune maïs à 7,5% dans le maïs qui avait atteint un stade normal de récolte. La protéine dans l'épi a également diminué de 12% à 8,5% au cours de la même période. Après le gel, la protéine dans l'épi n'a pas varié bien que la protéine dans le plant entier ait décru graduellement à cause du lessivage par la pluie. Au même stade de maturité, la protéine des hybrides variait significativement.

PUBLICATIONS RECENTES

Publications scientifiques :

Batra, T.R., G.L. Roy, A.J. McAllister, J.P.F. Darisse, A.J. Lee, J.A. Vesely and K.A. Winter. 1982. Comparison among sire groups in conception rate, gestation length and calving ease of their mates. Can. J. Anim. Sci. 62: 709-716.

Brown, J.L. et Y. Martel. 1981. Intérêt des chablis dans l'étude des paliosols, Géogr. phys. Quat. 35: 87-92.

Charbonneau, P., G. Pelletier and J. Morisset. 1982. Development of the pancreas during gestation and lactation in swine. J. Physiol. Pharmacol. 60: 1229-1235.

Dufour, J.J., M.H. Fahmy, V. Adelakoun and P. Matton. 1982. Ovarian and estrous activity throughout the year in pregnant and nonpregnant ewes selected for extended breeding season. Can. J. Anim. Sci. 62: 1101-1108.

Fahmy, M.H. and Paul Flipot. 1981. Duration of farrowing and birth and nursing order ir relation to piglet growth and survival. World Rev. Anim. Prod. 17: 17-25.

Fahmy, M.H. 1982. Maternal performance of Oxford and Suffolk breeds, of sheep, and their crosses. Anim. Prod. 35: 327-333.

Flipot, Paul, S. Pagé et G. Lalande. 1982. Valeur alimentaire de l'ensilage de maïs-luzerne pour l'alimentation des bouvillons. Can. J. Anim. Sci. 62: 959-961.

Lalande, G., L. Larmond and M.H. Fahmy. 1982. Meat quality evaluation at three slaughter weights of steers from the Holstein-Friesian breed and its crosses with Main-Anjou, Limousin, Chianina and Blonde d'Aquitaine. Can. J. Anim. Sci. 62: 363-369.

Lee, A.J., A.J. McAllister, T.R. Batra, J.P.F. Darisse, A.E. Emsley, G.L. Roy, K.A. Winter and J.A. Vesely. 1982. Heifer growth in several strains of Holsteins and Ayrshires and in progeny of Ayrshire cows mated to Brown Swiss and Norwegian Red bulls. Can. J. Anim. Sci. 62: 1063-1078.

Pelletier, G., G.L. Roy, J.L. Dionne and J. Genest. 1981. Comparisons of different forage feeding systems for dairy cows. Can. J. Anim. Sci. 61: 945-953.

Rony, D.D., M.H. Fahmy and W.B. Holtmann. 1981. Growth, production and reproduction characteristics of the Canadian breed of cattle and its first cross and backcross with the Brown Swiss. I. Body weights and dimensions. Can. J. Anim. Sci. 61: 853-860.

Schnitzer, M., L.E. Lowe, J.F. Dormaar and Y. Martel. 1981. A procedure for the characterization of soil organic matter. Can. J. Soil Sci. 61: 517-519.

Divers :

Barnett, G.M. 1981. Land application of swine manure: Discussion paper. Pages 121-146 *dans* Proceedings of the Workshop on Swine Manure Management Technologies, Ottawa, December 9-10, 1981. Engineering and Statistical Research Institute, Agriculture Canada, Report no. 1 -378. 241 pp.

Barnett, G.M. 1982. Avant toute chose, un bon travail de sol. Pages 36-48 *dans* La semaine du cultivateur 1981, Saint-Hyacinthe, les 24, 25, 26 et 27 novembre 1981. M.A.P.A.Q. 189 pp.

Barnett, G.M. and J.E. Comeau. 1982. Seeding cereals right after snowmelt Macdonald Journal 43(3): 12-13.

Batra, T.R., G.L. Roy, A.J. McAllister, J.P.F. Darisse, A.J. Lee, C.Y. Lin, J.A. Vesely and K.A. Winter. 1981. Comparison among bull groups for reproductive traits of their mates. Can. J. Anim. Sci. 61: 1103. (Résumé).

B. de Passillé, A.M. 1982. Comportement et survie du jeune porcelet. Le producteur de porc québécois (juillet): 15-16.

B. de Passillé, A.M. 1982. Etude du comportement de la truie et des porcelets (Sus Scrofa) à la mise bas et durant les 10 premiers jours de lactation. *Dans* 7e Congrès annuel de la Société québécoise pour l'étude biologique du comportement, 11-14 novembre 1982, Sherbrooke, Qué. (Résumé).

B. de Passillé, A.M. 1982. Neonatal behaviour and mortality of Landrace piglets. Page 59 *dans* Workshop on Nutrition and Management of Neonatal Animals, Canadian Society of Animal Science, Eastern Branch, September 28-29, 1982, Ste-Anne-de-Bellevue, Que. (Résumé).

B. de Passillé, A.M. et F. Lamarche. 1982. Principes d'alimentation et applications pratiques pour les caprins: Laitier, boucher et angora. Pages 27-37 *dans* La chèvre au Québec ça existe, faut s'en occuper: Symposium sur la production caprine, Québec, 29 avril 1982, C.P.A.Q., M.A.P.A.Q. 58 pp.

Carro, D., R. Chevalier, M. Gagnon. L. Gauthier-Serreyn, C. Hilaire-Marcel, L. Lamontagne and G. Pelletier. 1982. Study of carbohydrate metabolism in calves using ^{13}C naturally-labelled sugars. J. Anim. Sci. 55 (Suppl. 1): 413. (Résumé).

Chiquette, J., F. Minvielle, J. Dufour and J.P. Lemay. 1982. Connection between the level of luteinizing hormone in the blood, the rate of ovulation and the prolificacy of Finnish Landrace ewe lambs, Suffolk ewe lambs and ewe lambs from reciprocal crosses. *Dans* Minutes of the R.O.P. Sheep National Advisory Board Meeting, June 16-17, 1982. Quebec, Que. (Résumé).

Dionne, J.-L. 1982. Fertilisation des sols en vue de la culture des céréales. Pages 10-35 *dans* La semaine du cultivateur 1981, Saint-Hyacinthe, les 24, 25, 26 et 27 novembre 1981. M.A.P.A.Q. 189 pp.

Dupuis, G. et C. Fernet. 1982. Pour le fourrage, l'avoine ne vaut pas plus qu'un foin de qualité moyenne. Bull. agric. (février): 32.

Fahmy, M.H. 1981. Prolific breeds of the world - III: Bleu du Maine. Sheep Can. Mag. 6(4): 7-8.

Fahmy, M.H. 1982. A preliminary report on the performance of the first Romanov sheep in Canada. J. Anim. Sci. 55(Suppl. 1): 145. (Résumé).

Fahmy, M.H. 1982. Genetic parameters of date of lambing in "DLS"sheep. Pages 401-404 *dans* Barton, R.A. and W.C. Smith (eds.). Proceedings World Congress on Sheep and Beef Cattle Breeding, Palmerston North and Christchurch, New Zealand. Vol. 1: Technical. Dunmore Press. 505 pp.

Fahmy, M.H. 1982. Ovarian activity during summer in sheep selected for extended breeding season. Pages 474-478 *dans* Proceedings 2nd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 4th-8th October 1982, Madrid, Spain. Vol. 7: Symposia. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentacion , Servicio de Publicaciones Agraria. 606 pp.

Fahmy, M.H. 1982. Prolific breeds of the world IV: The incredible Booroola Merino. Sheep Can. Mag, 7(1): 8-9.

Fahmy, M.H. and V. Meere. 1982. The Romanov... The prolific import. Can. Agric. 27(2): 4-7.

Fahmy, M.H. et V. Meere. 1982. Une importation féconde... La race Romanov. Agriculture 39(3): 21-22.

Farmer, C. and G.I. Christison. 1981. Heat loss values of various perforated floors used in swine confinements. Pages 7-10 *dans* Research Reports, no. 451, University of Saskatchewan, Dept. of Animal and Poultry Science.

Fernet, C. 1981. Le maïs démarre lentement sur sol froid. Bull. agric. (septembre): 105-106.

Fernet, C. 1981. Variétés ou cultivars: Le nouveau venu doit avoir fait ses preuves. Bull. agric. (mars): 78,80.

Fernet, C. et G. Dupuis. 1982. La culture du pois-sec en association renaît. Bull. agric. (avril): 127-128.

Foster, D.B., W.W. Thatcher, D. Caton and L. Guilbault. 1981. Development of a system to chronically monitor physiological status of bovine conceptus and maternal function in late pregnancy. J. Anim. Sci. 53(Suppl. 1): 319. (Résumé).

Girard, C.L., J.J. Matte and G.J. Brisson. 1982. Comparative studies of immunological properties of two immunoglobulins G concentrates for newborn calves. J. Anim. Sci. 55(Suppl. 1): 424. (Résumé).

Girard, V., G. Pelletier and D. Sklan. 1981. The relationship between protein turnover and growth efficiency. J. Anim. Sci. 53(Suppl. 1): 460. (Résumé).

Guilbault, L.A., W.W. Thatcher, M. Drost, S. Hopkins and D.B. Foster. 1981. A uterine prolapse and hysterectomy model to characterize PGFM dynamics in the early postpartum period. J. Anim. Sci. 53(Suppl. 1): 323. (Résumé).

Guilbault, L.A., W.W. Thatcher, M. Drost, R.J. Collier and S. Hopkins. 1982. Sire of fetus effects on estrogen sulfate, PGFM, and physiological responses during the periparturient period. J. Anim. Sci. 55 (Suppl. 1): 354. (Résumé).

Guilbault, L.A., W.W. Thatcher, D.B. Foster and D. Caton. 1982. Uterine blood flow and prostaglandin production in the post-partum cow. Abstract 77A *dans* Proceedings 15th Annual Meeting, Society for the Study of Reproduction, July 19-22, 1982, Madison, WI. (Résumé).

Lachance, B., R. Bouchard, G. Roy and K. Beauchemin. 1981. Quality of both hay and milk replacer on the performance of dairy heifer calves. Can. J. Anim. Sci. 61: 1110-1111. (Résumé).

Lachance, B., D. Diorio, J. Brisson, J. Patoine, M. Tremblay et H. Lapierre. 1982. Nouvelles voies pour améliorer l'efficacité alimentaire du veau lourd. Pages 67-83 *dans* Pour mieux connaître: Symposium sur le veau de grain, 18 novembre 1982, Drummondville, Qué. C.P.A.Q., M.A.P.A.Q. 90 pp.

Lin, C.Y., T.R. Batra, A.J. McAllister, J.P.F. Darisse, A.J. Lee, G.L. Roy, J.A. Vesely and K.A. Winter. 1981. Relation of weight changes within and between lactation to milk yield. Can. J. Anim. Sci. 61: 1096. (Résumé).

Lin, C.Y., A.J. McAllister, T.R. Batra, A.J. Lee, G.L. Roy, J.A. Vesely and K.A. Winter. 1982. Comparison of purebred and crossbred heifer reproduction and disposal. J. Dairy Sci. 65 (Suppl. 1): 91. (Résumé).

McAllister, A.J., C.Y. Lin, T.R. Batra, J.P.F. Darisse, A.J. Lee, G.L. Roy, J.A. Vesely and K.A. Winter. 1981. Disease and survival in national dairy breeding project foundation cows. Can. J. Anim. Sci. 61: 1104. (Résumé).

Matte, J.J., C.L. Girard and G.J. Brisson. 1982. Serum folate levels during the reproductive cycle of sows. J. Anim. Sci. 55 (Suppl. 1): 284. (Résumé).

Pelletier, G. 1982. Pourquoi la ration totale mélangée pour les vaches laitières. Pages 9-18 *dans* Vers une production commerciale efficace: Symposium sur les bovins laitiers, Centre municipal des congrès de Québec, 14 octobre 1982. C.P.A.Q., M.A.P.A.Q. 80 pp.

Pelletier, G. and J. Dunnigan. 1982. Effects of glucocorticoids administration on the pancreas and the body weight of Holstein dairy calves. Page 65 *dans* Workshop on Nutrition and Management of Neonatal Animals, Canadian Society of Animal Science, Eastern Branch, September 28-29, 1982, Ste-Anne-de-Bellevue, Que. (Résumé).

Pelletier, G., M. Bernier-Cardou, R. Chevalier, M. Gagnon, C. Hilaire-Marcel and L. Lamontagne. 1982. Utilization rate of two different sources of carbohydrates during early postnatal development of dairy calves. Page 66 *dans* Workshop on Nutrition and Management of Neonatal Animals, Canadian Society of Animal Science, Eastern Branch, September 28-29, 1982, Ste-Anne-de-Bellevue, Que. (Résumé).

Pesant, A. 1982. La luzerne se porte bien. Bull. agric. (avril): 8, 132.

Petitclerc, D., L.T. Chapin, R.S. Emery and H. Allen Tucker. 1981. Interaction of photoperiods and planes of nutrition on growth, puberty and growth hormone in Holstein heifers. J. Anim. Sci. 53 (Suppl. 1): 357-358. (Résumé).

Petitclerc, D., L.T. Chapin, W.D. Oxender, K.R. Refsal and H. Allen Tucker. 1981. Prolactin response to photoperiod and season in blind cattle. J. Dairy Sci. 64 (Suppl. 1): 170-171. (Résumé).

Petitclerc, D., L.T. Chapin and H.A. Tucker. 1982. Effects of photoperiod and plane of nutrition on mammary development in prepubertal Holstein heifers. J. Anim. Sci. 55 (Suppl. 1): 225-226. (Résumé).

Rioux, R. et G.M. Barnett. 1982. Modification de la flore adventice en monoculture d'orge. Phytoprotection 63: 35. (Résumé).

Rony, D.D., M.H. Fahmy and W.B. Holtmann. 1982. Production and reproduction characteristics of the Canadian breed of cattle and its crosses with the Brown Swiss. J. Anim. Sci. 55 (Suppl. 1): 162. (Résumé).

Stanisiewski, E.P., D. Petitclerc, L.T. Chapin and H.A. Tucker. 1982. Testosterone, prolactin and luteinizing hormone in serum of prepubertal bulls exposed to 16 or 8 hours of light per day. J. Anim. Sci. 55 (Suppl. 1): 394. (Résumé).

Thatcher, W.W., L.A. Guilbault, R.J. Collier, G.S. Lewis, M. Drost, J. Knickerbocker, D.B. Foster and C.J. Wilcox. 1982. The impact of ante-partum physiology on post-partum performance in cows. Pages 3-25 *dans* Karg, H. and C. Schallenberger (eds.). Factors influencing fertility in the post-partum cow: A Seminar in the CEC Programme of Coordination of Research on Beef Production held at Freising, September 30 - October 2, 1981. Martinus Nijhoff. 585 pp.

Tucker, H.A. and D. Peticlerc. 1981. The role of the eye on secretion of prolactin during various photoperiods and seasons in cattle. Pages 147-156 *dans* Ortavant, R., J. Pelletier et R.P. Ravault (eds). Photoperiodism and reproduction in vertebrates: International Colloquium, Nouzilly, France, 24-25 September 1981. I.N.R.A. 350 pp.

Bulletins déjà publiés par la Station de recherches de Lennoxville :

Martel, Y. 1981. Liste des publications scientifiques, des articles récents de vulgarisation et des projets actuels de recherches. List of scientific publications, recent extension articles and actual research projects. 19 p. (Bulletin technique, 1).

Martel, Y. 1981. Faits saillants des travaux de la Station de recherches à Lennoxville. 50 p. (Bulletin technique, 2).

Carrier, F. et J.L. Dionne. 1981. L'agriculture face à la pollution des eaux du bassin de la Saint-François par les éléments azote, phosphore et potassium. 90 p. (Bulletin technique, 3).

Carrier, F., M. Touchette et J. Dufour. 1981. Situation de l'élevage ovin dans les Cantons de l'Est en 1979. 74 p. (Bulletin technique, 4).

Martel, Y. 1982. Faits saillants des travaux de la Station de recherches de Lennoxville (Québec) 1982. 61 p. (Bulletin, 5).

Barnett, G.M., R. Rioux et J.E. Comeau. 1982. Les céréales et la préparation du sol. 45 p. (Contribution 1982 - 5 F).

CONVERSION FACTORS

Metric units	Approximate conversion factors	Results in:
LINEAR		
millimetre (mm)	× 0.04	inch
centimetre (cm)	× 0.39	inch
metre (m)	× 3.28	feet
kilometre (km)	× 0.62	mile
AREA		
square centimetre (cm^2)	× 0.15	square inch
square metre (m^2)	× 1.2	square yards
square kilometre (km^2)	× 0.39	square mile
hectare (ha)	× 2.5	acres
VOLUME		
cubic centimetre (cm^3)	× 0.06	cubic inch
cubic metre (m^3)	× 35.31	cubic feet
cubic metre (m^3)	× 1.31	cubic yards
CAPACITY		
litre (L)	× 0.035	cubic foot
hectolitre (hL)	× 22	gallons
hectolitre (hL)	× 2.5	bushels
WEIGHT		
gram (g)	× 0.04	oz avdp
kilogram (kg)	× 2.2	lb avdp
tonne (t)	× 1.1	short tons
AGRICULTURAL		
litres per hectare (L/ha)	× 0.089	gallons per acre
litres per hectare (L/ha)	× 0.357	quarts per acre
litres per hectare (L/ha)	× 0.71	pints per acre
millilitres per hectare (mL/ha)	× 0.014	fl. oz per acre
tonnes per hectare (t/ha)	× 0.45	tons per acre
kilograms per hectare (kg/ha)	× 0.89	lb per acre
grams per hectare (g/ha)	× 0.014	oz avdp per acre
plants per hectare (plants/ha)	× 0.405	plants per acre